

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
15 avril 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/031631 A2**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : F16K 11/07

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/050066

(22) Date de dépôt international :  
25 septembre 2003 (25.09.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/12239 3 octobre 2002 (03.10.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : L'AIR  
LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE  
ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ÉTUDE

ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES  
CLAUD [FR/FR]; 75 quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex  
07 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): ARNAULT,  
Jean [FR/FR]; Cedex 639, F-38330 Saint Nazaire Les  
Eymes (FR). GAGET, Didier [FR/FR]; 1, allée des  
Bleuets, F-38360 Sassenage (FR).

(74) Mandataire : LE MOENNER, Gabriel; L'Air Liquide,  
75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

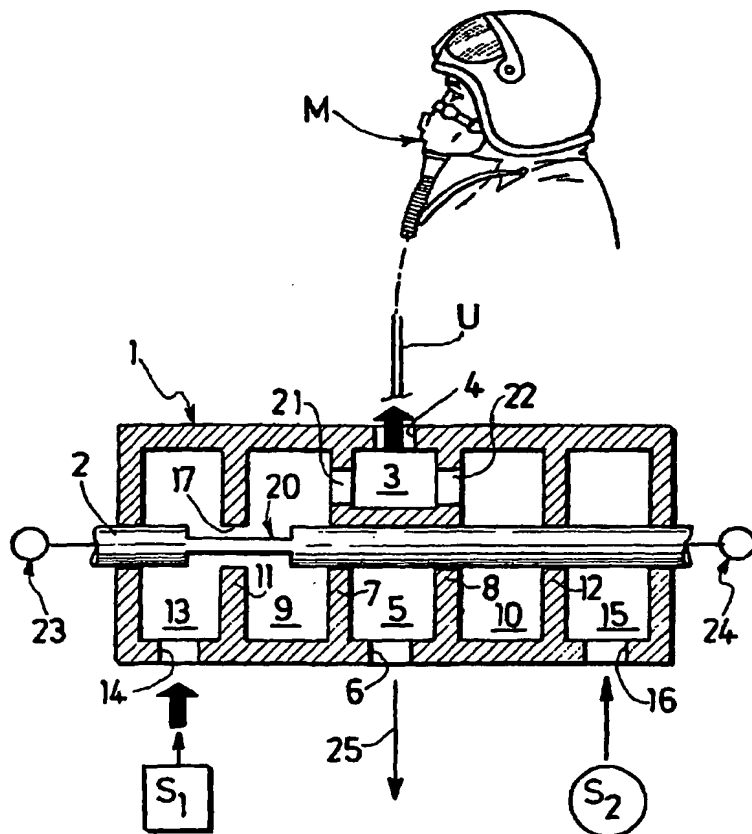
(81) États désignés (national) : CA, CN, KR, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DUAL-INLET SELECTIVE FLOW REGULATING VALVE

(54) Titre : VANNE DE REGULATION DE DEBIT A LA DEMANDE A DOUBLE ENTREE



(57) Abstract: The invention concerns a fluid distribution and control valve, comprising a valve body (1) defining four internal zones (3, 5, 13, 15) connectable each to an external fluid circuit (U, 25, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>) and a mobile structure (2) mobile into at least four positions for selectively providing a fluid communication between two of said zones and isolating each of the two other zones. The invention is in particular applicable to a pilot's mask (M) supplying oxygen from a main source (S<sub>1</sub>) or, if required, a second emergency source (S<sub>2</sub>).

(57) Abrégé : La vanne de distribution et de régulation de fluide, comprend un corps de valve (1) définissant quatre zones internes (3, 5, 13, 15) connectables chacune à un circuit de fluide extérieur (U, 25, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>) et une structure mobile (2) déplaçable dans au moins quatre positions pour établir sélectivement une communication de fluide entre deux de ces zones et isoler chacune des deux autres zones. Application notamment à la fourniture à un masque de pilote (M) d'oxygène provenant d'une source principale (S<sub>1</sub>) ou, le cas échéant, d'une source de secours (S<sub>2</sub>).



**Publiée :**

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée  
dès réception de ce rapport

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

## Vanne de régulation de débit à la demande à double entrée

La présente invention concerne les valves de  
5 distribution et de régulation de fluide, notamment pour  
système embarqué de fourniture de gaz respiratoire à un  
passager.

Les pilotes d'engins modernes, notamment d'avions  
d'armes, sont alimentés en gaz respiratoire par des  
10 systèmes qui fournissent de l'oxygène pur ou un mélange  
enrichi en oxygène.

Une valve de régulation à une entrée et à deux sorties  
de type proportionnel pour système embarqué de fourniture  
de gaz respiratoire est décrite dans le Document EP-A-0 499  
15 505 (Zapata et al.).

Dans la pratique actuelle, une source d'oxygène de  
secours est systématiquement prévue pour pallier les pannes  
éventuelles de la source principale d'oxygène, et un organe  
sélecteur, activé automatiquement ou manuellement, permet à  
20 l'utilisateur de commuter l'entrée de la valve de  
régulation sur la source principale ou, à défaut, sur la  
source de secours.

La présente invention a pour objet de proposer une  
architecture nouvelle de valve de distribution et de  
25 régulation de fluide regroupant les fonctions de sélection  
entre deux sources de fluide et la fonction de régulation  
classique, utilisant une structure mobile unique, dans un  
agencement grandement simplifié, compact et à fiabilité  
accrue.

30 Pour ce faire, selon une caractéristique de  
l'invention, la valve de distribution et de régulation de  
fluide comprend un corps de valve définissant quatre zones  
intérieures, chacune connectable à un circuit de fluides  
extérieur, et une structure mobile déplaçable dans au moins

quatre positions pour établir sélectivement une communication de fluide entre deux de ces zones et isoler chacune des deux autres zones, une première de ces zones étant connectable à un circuit de fluide utilisateur et susceptible d'être sélectivement mise en communication avec chacune des trois autres zones selon le déplacement de la structure mobile

Selon d'autres caractéristiques de l'invention, la valve comprend :

- une deuxième et une troisième zones connectables respectivement à des première et deuxième sources de fluide sous pression pour alimenter séquentiellement le circuit de fluide utilisateur,
- la structure mobile, typiquement constituée d'un tiroir coulissant ou d'un rotor tournant dans des cloisons délimitant les différentes zones, est reliée à un servomoteur de positionnement.

La présente invention a également pour objet un système embarqué de fourniture de gaz respiratoire à un passager comprenant une telle valve et dans lequel les sources de fluide sous pression sont typiquement des sources d'oxygène principale et de secours.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système embarqué de fourniture de gaz respiratoire à un passager selon l'invention dans une première configuration ; et
- les figures 2 et 3 sont des vues schématiques montrant d'autres configurations de la valve de distribution et de régulation de la figure 1.

Dans le mode de réalisation représenté schématiquement sur les figures, une valve de distribution et de régulation de fluide selon l'invention comprend un corps de valve 1, de configuration générale avantageusement cylindrique, dans lequel sont ménagées une multiplicité de zones séparées les unes des autres par des cloisons munies d'orifices traversants sélectivement obturable ou non par un tiroir de valve désigné généralement par la référence 2.

Plus spécifiquement, comme représenté sur la figure 1, le corps de valve 1, de configuration générale sensiblement symétrique par rapport à un plan médian orthogonal à l'axe du tiroir 2, comprend, dans le plan médian et de part et d'autre du tiroir 2, une première zone 3 munie d'un passage d'entrée/sortie de fluide 4 formé dans le corps de valve 1 et une quatrième zone 5 munie d'un passage d'entrée/sortie de fluide 6 formé dans le corps de valve 1.

Les zones 3 et 5 sont séparées, par des cloisons 7 et 8, respectivement, d'une première chambre intermédiaire 9 et d'une deuxième chambre intermédiaire 10 elles-mêmes séparées, respectivement, par des cloisons 11 et 12, d'une deuxième zone 13 munie d'un passage d'entrée/sortie de fluide 14, et d'une troisième zone 15 munie d'un passage d'entrée/sortie de fluide 16.

Les cloisons 7, 8, 11, 12, parallèles entre elles, comportent chacune une ouverture traversante, telles que celles identifiées 17, 18 et 19 sur les figures, formées dans l'alignement les unes des autres et dans lesquelles coulisse le tiroir 2 de forme cylindrique et muni localement d'une zone amincie 20, avantageusement à profil évolutif, permettant, selon la position du tiroir, le passage de fluide au travers d'une des ouvertures, telles 17 à 19, et la régulation du débit de fluide passant ainsi

d'une zone à une chambre, et inversement, dans le corps de la valve.

Comme on le voit sur les figures, dans la configuration de la figure 1, le tiroir 2 établit une communication, via l'ouverture 17, entre la deuxième zone 13 et la chambre 9. Les zones 5 et 15 et la chambre 10 sont chacune isolée. Dans la configuration de la figure 2, le tiroir 2 permet une communication, via l'ouverture 18, entre cette chambre intermédiaire 9 et la quatrième zone 5, les zones 13 et 15 et la chambre 10 étant isolées. Dans la configuration de la figure 3, le tiroir 2 établit une communication, via l'ouverture 19, entre l'autre chambre intermédiaire 10 et la troisième zone 15, les zones 13 et 5 et la chambre 9 étant isolées. Dans une configuration (non représentée) intermédiaire entre celle des figures 2 et 3, le tiroir permet, symétriquement par rapport à la figure 2, une communication entre la quatrième zone 5 et la deuxième chambre intermédiaire 10 au travers de l'ouverture formée dans la cloison 8 et traversée par le tiroir 2.

Dans le mode de réalisation représenté, la première zone 3 est en communication permanente avec les chambres intermédiaires 9 et 10 via des ouvertures 21 et 22 formées respectivement dans les cloisons 7 et 8.

Le tiroir 2 est continûment positionnable entre la position extrême de la figure 1 et la position extrême de la figure 3 par un servomoteur 23, électrique ou pneumatique, la position du tiroir étant en permanence détectée par un détecteur de position 24, de type électromagnétique ou optique, fournissant un signal de contrôle de position précis à l'unité de commande du servomoteur, ce qui permet une régulation fine du débit de fluide autorisé à passer dans une des ouvertures telles que 17.

On va maintenant décrire le fonctionnement de la valve dans son application à un système embarqué de fourniture d'oxygène à un pilote d'aéronef.

Dans un tel système, la première zone 3 est reliée, via le passage 4, à un circuit utilisateur U alimentant le masque M du pilote. La deuxième zone 13 est reliée, via le passage 14, à une source principale d'oxygène  $S_1$ , par exemple un générateur d'oxygène du type à adsorption ou perméation, et le passage de fluide 16 de la troisième zone 15 est relié à une source de secours d'oxygène gazeux ou liquide  $S_2$ . Le passage de fluide 6 de la quatrième zone 5 est relié à un circuit de purge 25 débouchant à l'extérieur du cockpit.

La figure 1 représente la configuration de régulation d'un débit d'oxygène en provenance de la source  $S_1$  vers le masque M pour contrôler automatiquement le débit respiratoire demandé par l'utilisateur par modulation du passage au niveau de l'ouverture 17. Dans cette configuration, la troisième zone 15 et la deuxième chambre 10 sont isolées des autres zones.

La figure 2 représente la position de purge du circuit utilisateur U par déplacement du tiroir 2 depuis la configuration de la figure 1, la deuxième zone 13 étant alors isolée et la chambre intermédiaire 9 établissant la communication entre la première zone 3 et la quatrième zone 5 pour purge du mélange gazeux du circuit utilisateur vers l'extérieur via le passage 6.

La figure 3 représente la configuration symétrique de celle de la figure 1, où le circuit utilisateur U est alimenté en oxygène depuis la source de secours  $S_2$  via la troisième zone 15, l'ouverture de régulation 19 dans la cloison 12, la deuxième chambre intermédiaire 10 et la

première zone 3. Dans cette configuration la deuxième zone 13 et la cinquième zone 5 sont isolées des autres zones.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, elle ne  
5 s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après. En particulier, la structure particulière du tiroir 2 et des ouvertures coopérantes telles 17, 18 et 19 peut être  
10 adaptée avec des profils évolutifs, et le tiroir coulissant peut être remplacé par un organe de valve rotatif débouchant dans des zones angulairement réparties dans le corps de vanne et séparées par des cloisons radiales.



REVENDICATIONS

1. Valve de distribution et de régulation de fluide,  
5 comprenant un corps de valve (1) définissant quatre zones  
internes (3, 5, 13, 15) connectables chacune à un circuit  
de fluide extérieur via un passage de fluide respectif (4,  
6, 14, 16), et une structure mobile (2) déplaçable dans au  
moins quatre positions pour établir sélectivement une  
10 communication de fluide entre deux de ces zones et isoler  
chacune des deux autres zones, une première (3) desdites  
zones étant connectable à un circuit de fluide utilisateur  
(U) et susceptible d'être sélectivement mise en  
communication avec chacune des trois autres zones (5, 13,  
15 15) selon le déplacement de la structure mobile (2).

2. Valve selon la revendication 1, caractérisée en  
ce qu'elle comprend une deuxième (13) et troisième (15)  
zones connectables respectivement à des première et  
deuxième sources ( $S_1$  ;  $S_2$ ) de fluide sous pression pour  
20 alimenter séquentiellement le circuit de fluide utilisateur  
(U).

3. Valve selon la revendication 2, caractérisée en  
ce qu'elle comprend une quatrième zone (5) connectable à un  
circuit de purge (25).

25 4. Valve selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisée en ce que la structure mobile (2) est reliée à  
un servomoteur (23) de positionnement.

5. Valve selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisée en ce que la structure mobile est un  
30 tiroir (2) coulissant dans des cloisons (7, 8, 11, 12)  
délimitant les différentes zones (3, 5, 13, 15).

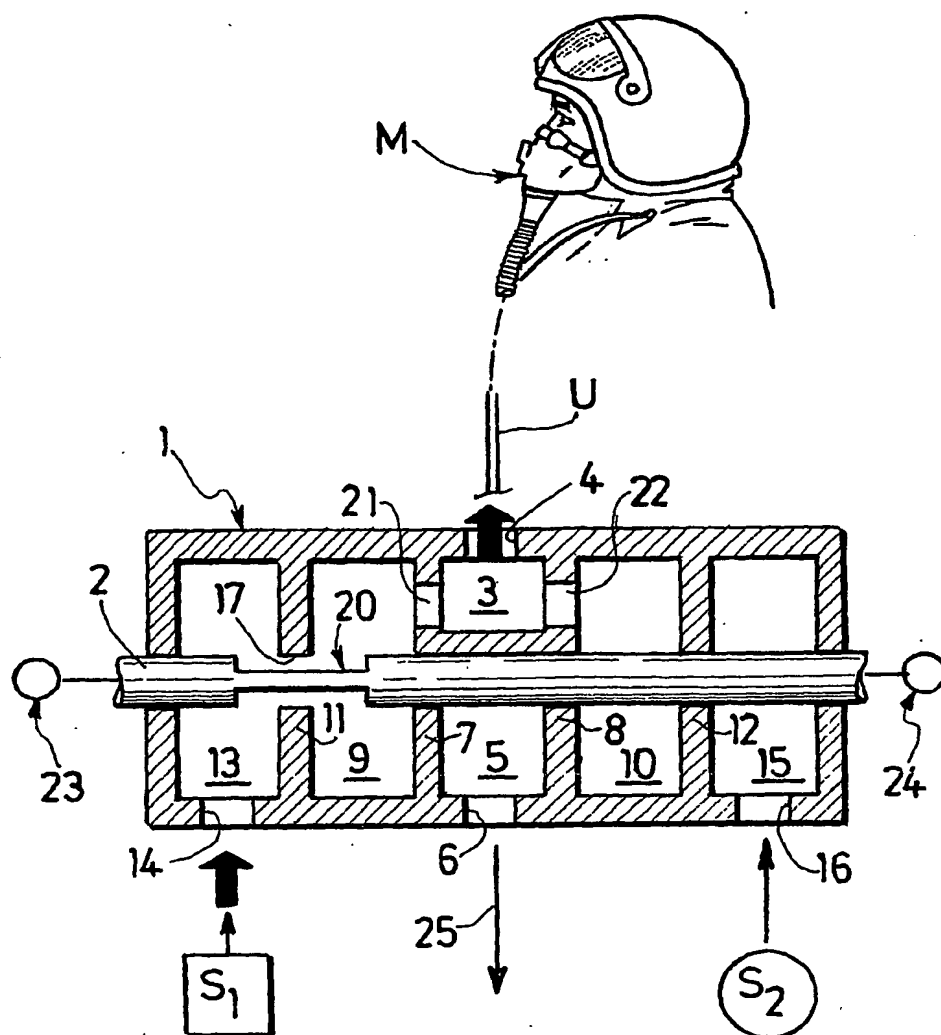
6. Valve selon la revendication 5, caractérisée en  
ce qu'elle présente une architecture interne symétrique par  
rapport à un plan médian orthogonal au tiroir (2).

7. Valve selon les revendications 3 et 6, caractérisée en ce que les première (3) et quatrième (5) zones sont disposées au niveau du plan médian, de part et d'autre du tiroir (2).

5 8. Valve selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend une paire de chambres intermédiaires (9 ; 10) en communication permanente (21 ; 22) avec la première zone (3).

10 9. Système embarqué de fourniture de gaz respiratoire à un passager, comprenant une valve selon l'une des revendications précédentes.

15 10. Système selon la revendication 9 dans son rattachement aux revendications 2 à 8, caractérisé en ce que les sources de fluide sous pression sont des sources d'oxygène principale ( $S_1$ ) et de secours ( $S_2$ ).



**FIG.1**

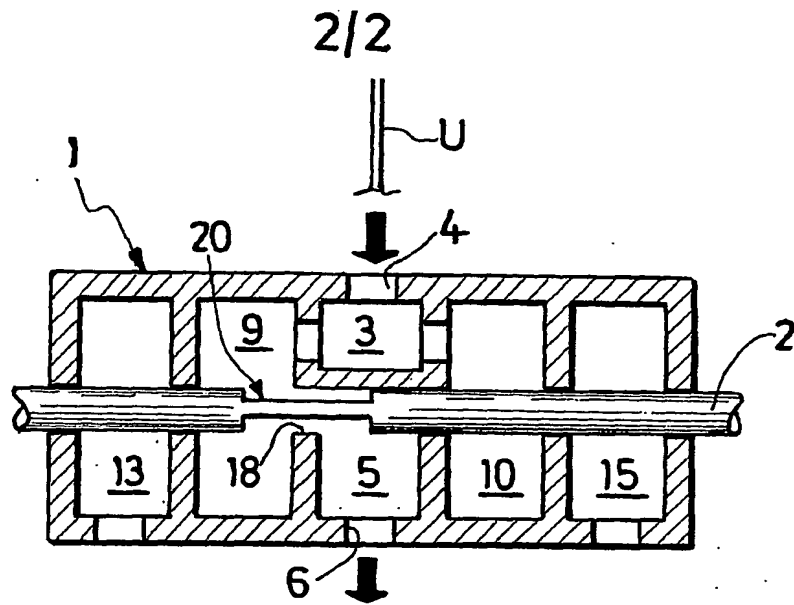


FIG. 2

